

## Las Fuerzas Internas de la Tierra

Desde la antigüedad, el hombre ha considerado que los movimientos sísmicos y el vulcanismo se encuentran entre los fenómenos naturales más terribles para su vida y sus bienes. Esto se debe a la rapidez de su aparición y a la violencia de las sacudidas que, en segundos, transforman una ciudad en un cúmulo de ruinas.

Se originan por el desplazamiento de las placas de la corteza terrestre, que en sus movimientos de reajuste liberan energía. Esta se transmite por medio de ondas que llegan a la superficie provocando la actividad sísmica u originando manifestaciones volcánicas. Por ello estos procesos se presentan en las zonas de contacto entre las placas.

A fin de perfeccionar la protección antisísmica en el mundo se deben instalar más estaciones sismológicas. También resulta útil la preparación de un mapa de zonas de mayor frecuencia de sismos para poder aplicar las ordenanzas de construcción antisísmica o, por lo menos, métodos simples que permitan reforzar las viviendas existentes. Para ello se necesita la ayuda internacional, sobre todo en los países en desarrollo.

### Los movimientos sísmicos

Los observatorios registran más de 100.000 temblores cada año, es decir, un promedio de uno cada cinco minutos, pero no se da el alerta porque la gran mayoría no causa daños a la población. Se consideran riesgosos sólo los movimientos bruscos de mayor intensidad que se producen en la corteza terrestre. Si su epicentro se localiza en los continentes, se los denomina terremotos. Si la sacudida es en los fondos marinos se origina un maremoto, que es una agitación muy violenta de las aguas del mar.

El aumento de la población y la tendencia a la concentración urbana en áreas vulnerables a estos fenómenos incrementan los riesgos, especialmente en el cinturón de fuego del Pacífico. Se denomina así al cinturón de volcanes y movimientos sísmicos que rodean a la placa pacífica. En éste, y en menor medida en la cuenca mediterránea, se libera el 80% de energía sísmica total.

La intensidad de los sismos se mide con el sismógrafo y se utiliza la escala de Richter (1 a 9). Indica por medio de ondas la cantidad de energía liberada desde el hipocentro, o sea el foco real del movimiento. Existe otra escala denominada Mercalli modificada, que va de 0 a 12 y evalúa la intensidad del sismo de acuerdo con los daños causados. Los terremotos destructivos son aquellos que registran una intensidad de grado 8 a 10, pero el daño provocado depende en gran parte del desarrollo económico de la región, de acuerdo con la calidad de los materiales de construcción utilizados.

### Los tsunamis

Los tsunamis se originan, generalmente, por el desplazamiento de placas de la corteza terrestre en el fondo marino. También se pueden presentar por la caída de meteoritos. Se los ha registrado en todos los océanos, aunque la mayoría de ellos se presentan en el Pacífico. El tsunami de 1896 en la costa japonesa de Sanriku, levantó olas enormes que

arrasaron el litoral a lo largo de más de 1.000 kilómetros, y ocasionaron la muerte a más de 27.000 personas.

El fenómeno es registrado por los sistemas de detección y alerta con bastante anticipación, lo que permite transmitir la información a la población. Estados Unidos tiene colocado un sistema de alerta permanente contra los tsunamis en Honolulu (islas Hawai) y controla toda la cuenca del Pacífico.

La potencia destructora de los tsunamis se debe a la velocidad con que se desplazan (alrededor de 800 km/h), y a la altura que puede alcanzar la ola cuando impacta contra las costas (de 20 a 30 metros), por lo que son muy peligrosas para las poblaciones que allí residen. Al avanzar sobre el continente socavan edificios, puentes, arrastran autos o embarcaciones, etcétera.

Entre los países más afectados por los tsunamis se encuentra Japón debido a la alta densidad de población que habita en las zonas costeras bajas. Por este motivo se construyeron rompeolas a la entrada de las bahías y puertos, además de realizar plantaciones de pinos. Todas estas medidas son simples paliativos, porque la fuerza que hay detrás de estas olas es muy difícil y costosa de contrarrestar con medidas de ingeniería.

#### Vulcanismo

Más de un 10% de la población mundial puede sufrir una catástrofe por vulcanismo. Se calcula que en la superficie terrestre hay alrededor de 1.500 volcanes potencialmente activos, de los cuales alrededor de 500 entraron en actividad en el curso del siglo XX y cerca de 70 continúan en actividad, aunque son muy escasos los que entran en erupción.

La erupción del volcán, o sea, el derrame de lava incandescente (entre 9000 C y 12000 C), arrasa con todo lo que encuentra a su paso y provoca graves incendios. Cuando la lava se enfría, se solidifica y forma las rocas ígneas. La superficie terrestre queda petrificada y tarda muchos años en volver a formarse sobre ella la capa de suelo donde el hombre pueda practicar la actividad agrícola-ganadera o forestal. Por ejemplo, se calcula que tardó aproximadamente 50 años la recuperación de la flora y la fauna en la isla Krakatoa, en Indonesia, cuando el volcán homónimo entró en erupción y su lava la cubrió por completo.

También se pueden presentar fenómenos anteriores o posteriores a la salida de lava, como la liberación de gases tóxicos, la diseminación de cenizas volcánicas, ríos de agua caliente y aluviones de barro que se presentan por el derretimiento de las nieves del cono volcánico. Por dichas razones se evita el asentamiento de población en estas áreas. Ejemplo de ello fue el volcán El Nevado del Ruiz, en Colombia. Cuando entró en erupción, la noche del 13 de noviembre de 1985, derritió la capa de nieve que tenía en su cráter por lo que el agua y posteriormente la lava ocuparon los cauces de los ríos y avanzaron a una velocidad de alrededor de 30 km/h sobre las ciudades de Armero y Chinchina. Causó alrededor de 25.000 muertos, más de 5.000 heridos y la destrucción de aproximadamente 6.000 viviendas.

Otro caso preocupante es el del volcán Popocatépetl, en México, que comenzó su actividad en el año 1994 y amenaza a más de veinte millones de personas que viven en 100 km a la redonda.

En el encuentro de la Unión Geofísica Americana, en 1998 en Estados Unidos, un equipo de vulcanólogos de Hawaii presentó un sistema de alerta denominado Hot Spot (Punto caliente) porque localiza las anomalías térmicas por medio de colectores infrarrojos. Este sistema se basa en la observación permanente de doce puntos volcánicos ubicados en el océano Pacífico, en las islas Hawaii, en las islas Galápagos, en la isla de Montserrat, en el norte de Chile y en México.

La información es tomada por dos satélites geoestacionarios de estudio del medio ambiente (GOES), que pertenecen a la Agencia Norteamericana de Observación Oceánica y Atmosférica (NOAA). Los registros llegan a los científicos de los observatorios terrestres, vía Internet, en minutos, lo que permite transmitir la alarma a la población con algunas horas de anticipación.

Planeta SEDNA -Abril 2007